

Research on the Engineering Information Collaboration Mechanism Based on BIM

Yujie Wang, Kuizhen Guo

Jilin Architecture University, Changchun Jilin
Email: wyjying@tom.com

Received: Jun. 24th, 2016; accepted: Jul. 12th, 2016; published: Jul. 15th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The current building in the building process has the following characteristics, such as much information quantity, miscellaneous type, wide cover, fast update, complex application environment, non-consumption, systematicness and temporal and spatial inconsistency and so on. Green building is more prominent. Thus, the construction industry efficiency is low; the building energy consumption is high; the energy efficiency is low; the extensive growth mode has not fundamentally changed the phenomenon and so on. This is a major problem with which the development of green building is faced in China. To realize the project management and information integration and sharing is the core requirements of the development of green building. BIM plays a significant role in this. Based on this, this paper discusses the engineering information collaboration mechanism based on BIM. It provides important reference value for the development of green building and promotes the application of BIM in the construction industry in our country.

Keywords

BIM, Information, Coordination

基于BIM的工程信息协同机理研究

王禹杰, 郭奎真

吉林建筑大学, 吉林 长春
Email: wyjying@tom.com

收稿日期: 2016年6月24日; 录用日期: 2016年7月12日; 发布日期: 2016年7月15日

摘要

当前建筑在建筑过程中具有信息数量多、类型混杂、涉及面广、更新快、应用环境复杂性、非消耗性、系统性以及时空上的不一致性等特征, 绿色建筑更为突出, 从而出现了建筑业效率低下、建筑能耗高、能效低、粗放型的增长方式没有从根本上改变的现象。这是我国发展绿色建筑面临的一大问题。实现项目精细化管理及信息的高度集成与共享是发展绿色建筑的核心要求。BIM对此发挥着重大的作用。本文在此基础上探讨了基于BIM的工程信息协同机理, 为绿色建筑的发展及推动BIM在我国建筑行业更广泛深入的应用提供重要参考价值。

关键词

BIM, 信息, 协同

1. 引言

从原始社会的巢居和穴居到现在我们所追求的绿色建筑, 体现了我们人类在不同时期不同条件下对建筑的不同需求, 而在不同的建筑需求情况下, 我们对信息的需求也发生着剧烈的变化。以前各参与方的信息传递犹如电流串联, 而随着建筑过程越来越复杂、建筑信息越来越多, 现在我们需要做到的是并联。实现精细化管理, 保证信息的及时供应和准确无误是实现绿色建筑最为关键的一步。BIM 正是这样一种技术、方法、机制和机会, 通过集成项目的收集、管理、交换、更新、存储过程和项目业务流程, 为建设项目生命周期中的不同阶段、不同参与方提供及时、准确、足够的信息, 支持不同项目阶段之间、不同项目参与方之间以及不同应用软件之间的信息交流和共享, 以实现项目各阶段效率和质量的提高, 从而提升建设行业的生产力水平[1]。

2. BIM 技术概述

美国国家 BIM 标准对 BIM 的定义: BIM 是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字表达, 是一个共享的知识资源, 分享这个设施的有关信息, 在该设施从概念到拆除的全生命周期中的所有决策提供可供依据的过程; 在项目不同阶段, 不同利益相关方还可通过 BIM 插入、提取、更新和修改信息, 以支持和反映其各自职责的协同作业[1]。

3. 我国对 BIM 在绿色建筑的应用还存在问题

近年来, 我国大力提倡绿色建筑, 要求节能、低碳、环保, 一些建筑企业为了能达到目标不断地做出努力, 如引进新技术、采用新设备、购买新材料等, 但结果不尽人意, 在建造过程中仍需要损耗大量的资源和能源、破坏环境, 并没有达到真正意义上的绿色、环保、生态、节能、低碳, 出现了“节能建筑不节能, 耗能建筑更耗能”等能耗“黑洞”现象, 为后期的运营和管理带来很大的麻烦, 得不偿失。

节能是绿色建筑的一项重要指标, 据调查统计, 挪威奥斯陆建筑的能源需求每年每平米只需 68 度电, 如“见图 1”。而中国建筑的能源需求每年每平方米约 160 度电, 是挪威奥斯陆建筑的 2 至 3 倍, 如果我们能达到挪威这样的水平, 超出的这些能耗量可以供我国北方供暖好几年, 且有关资料显示, 我国的既有建筑 90% 以上都是高耗能建筑。由此可看出, 迫于资源、环境的现实压力, 我国对建筑的绿色构建

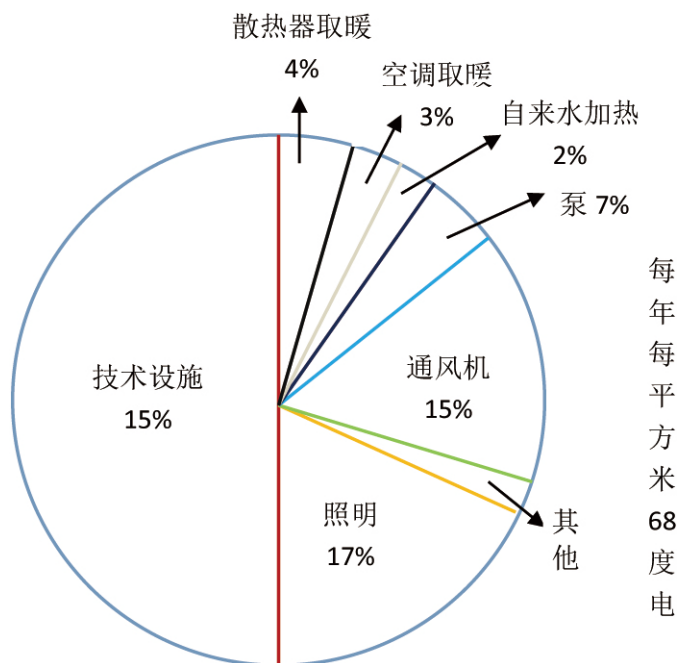


Figure 1. Oslo building energy
图 1. 奥斯陆建筑的能源需求

都势在必行。

挪威威代格公司是斯堪的纳维亚第四大承建和房地产开发商，在斯堪的纳维亚市场上拥有强势的地位，其在进行奥斯陆这样的建筑工程时正是准确的运用了 BIM 技术，创建了基于 BIM 的工程信息协同管理系统，以建筑的全生命周期理论为导向，以现代科学技术为手段，在建筑的设计、施工和运维全过程中有效控制信息的采集、加工、存储和运用，使用经过加工处理的精确信息高效指导和控制项目建设的物质流，大大的支持了项目管理者进行有关规划、协调和控制的工作，从而实现了信息的高度集成和共享才得以节约成本并且在后期运行过程中拥有低能消耗的标准，这是我国建筑行业非常值得借鉴的。

我国在近几年的一些项目中也开始运用流 BIM 技术，但结果却不尽人意，究其原因还是我国对 BIM 的运用不成熟，没有实行精细化管理，不能实现信息的集成与共享。在运用过程中也制定统一的标准，关于信息的储存、保留和传递都存在着一一些问题，出现了收集、采用不规范、理解不正确及各方在提供、变更、增加、删除等操作得出变化信息后不能及时为其他参与方所运用的现象，即信息互用问题[2]，从而严重的阻碍了工程项目的顺利实施，对实现绿色建筑的目标更遥不可及。下面将对 BIM 技术在绿色建筑全过程中的信息流程进行详细分析。

4. BIM 技术的工程信息协同机理

BIM 模型在建筑过程中充当了一个非常重要的角色，其作为一种新的工程信息载体，贯穿于项目全生命周期的全过程，是项目信息的重要桥梁，使工程信息得以在各参与方中不断地被创建、使用、修改和更新，形成一个完整、巨量的工程信息集合[3]，所以在项目从策划到拆除的全过程中一定要实行精细化管理，严格控制于各个阶段，才能实现 BIM 的价值。基于 BIM 的工程信息协同管理系统模型“见图 2”。

BIM 直观的信息表达和信息高度集成，极大的提高了项目各参与方对项目信息的理解，提高了沟通的效率，进而提高了项目的管理质量和效率。下面主要介绍 BIM 和业主、设计方、造价方、施工方和运营方之间的信息互用。

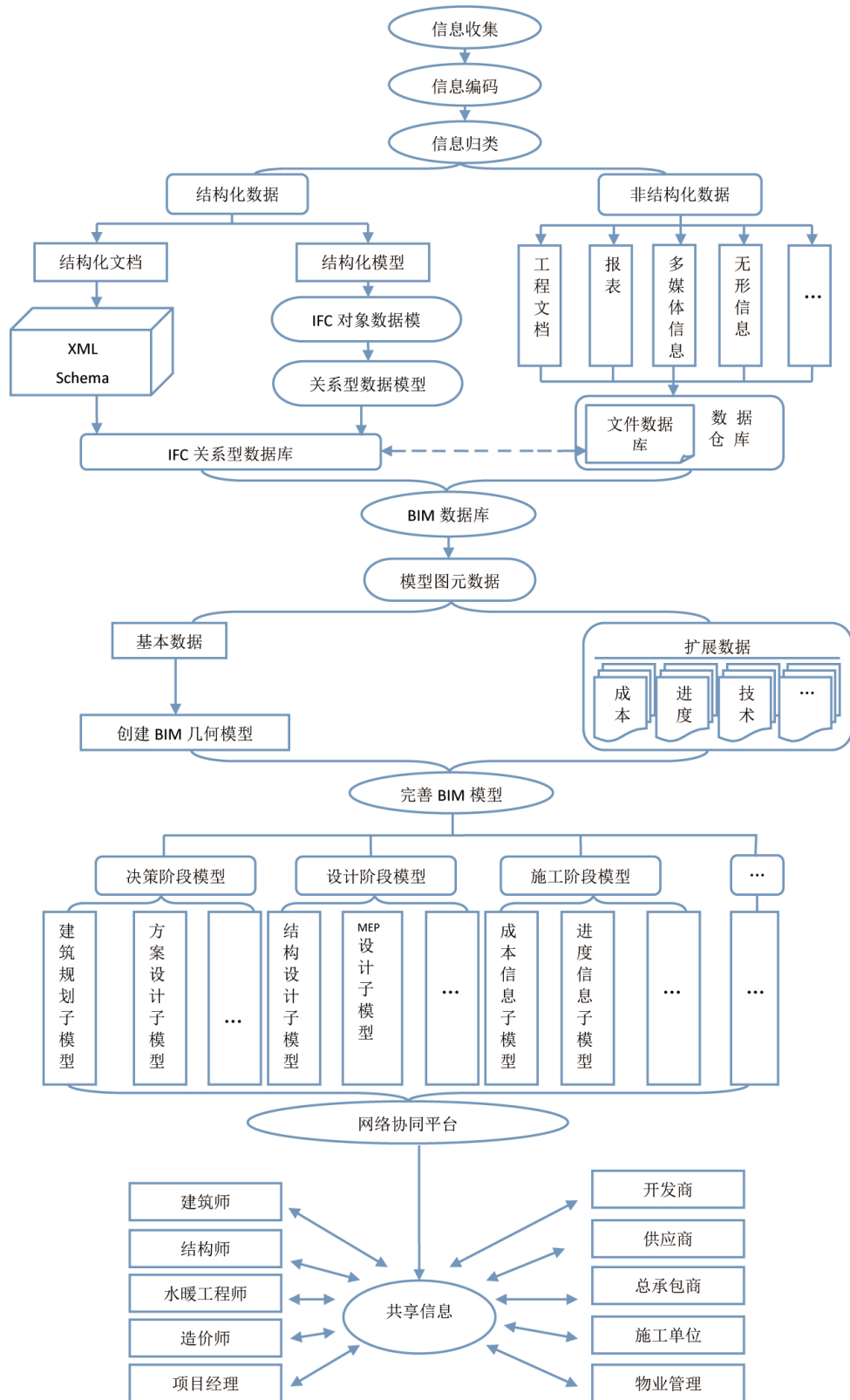


Figure 2. The model of engineering information collaboration management system based on BIM
 图 2. 基于 BIM 的工程信息协同管理系统模型

4.1. 业主方和 BIM 间的信息交互

业主是 BIM 应用的最大获益者, 在工程项目整个生命周期中都扮演着非常重要的角色。首先在设计阶段: 业主通过 BIM 技术能更好的表达自己的意图, 确保设计单位设计出的产品满足自己的意愿; 在施工阶段, 业主通过 BIM 技术制定合理的管理目标, 保证项目按原计划进行; 在运营、销售阶段, 业主拥有的 BIM 模型含有丰富的项目信息, 为运营、维护、保修阶段提供数据支持, 并且每次的维护保养过程所记录在 BIM 数据库里的知识库也为以后的物业管理提供很大的帮助。

4.2. 设计方和 BIM 间的信息交互

运用 BIM 技术, 传统的设计文档会按需要通过相关软件从 BIM 数据库中产生, 能反应最实时的项目设计信息。设计文档中那些线条、文字、图表等都是通过数据库中那些体现着项目全部信息的“智能构件”运用投影、剖切等数据方式“实时建造”出来的[4]。设计人员可不再专注于绘图、图表、说明、文档等繁琐数据信息中, 也不必再重复计算及校核建筑构件的数量, 运用 BIM 技术后这些数据信息都会自动地反映至对应的平面图、立面图、剖面图、详图、明细表、三维渲染图、工程量估计等设计文档中; 重要的是如果设计有所变更, 构件也能随时调整自身参数, 从而满足新的设计要求。设计方正是在利用 BIM 模型的关联性、实时性才能快速得到设计的最终成果即设计信息模型并储存于 BIM 数据库, 所以 BIM 数据库是 BIM 技术应用的核心, 储存了建筑项目的所有实体和功能特征[2], 对后期使用者有非常大的帮助, 具体过程“见图 3”。

4.3. 造价方和 BIM 间的信息交互

项目总造价 = $\sum I$ (量 × 价 × 消耗量指标)。建设工程造价在项目建设的不同阶段有不同的计算范围和方式, 经历了工程估算价、工程概算价、投标价以及合同价, 并最终通过以结算价的方式予以确定, 这些都大大增加了造价人员的工作难度, 而 BIM 技术可根据建设工程不同阶段的不同性质为定价提供相对应的工程量数据, 满足建设工程多次定价的全过程数据获取的需求[5]。BIM 模型给造价人员提供的并不是单一的工程量数据, 而是项目特征和工程量两个重要的造价基础数据。造价人员从 BIM 模型获得的工程量数据包括工程部位(如楼层信息)、工期信息、构件名称、工程量名称(与工程量算法对应)、工程量的特征等, 造价员只需读取工程量信息, 方可计算出所需要的造价, 避免了工程信息的重新输入, 使造价人员的工作量大幅度降低并彻底解决了关于工程量计算的准确性问题, 从而为造价工程师节省更多的时间和精力去做一些更有技术性和价值性的工作, 并可以利用节省的时间更精确的去纠偏成本预算, 具体过程“见图 4”。

4.4. 施工方和 BIM 间的信息交互

BIM 技术对施工过程中的安全管理、进度控制、质量管理、组织和协调工作都发挥着重要作用。在安全管理方面, BIM 模型能实时追踪和反映出施工现场的实际情况, 从而使施工单位负责人根据进度安排和各专业施工工作的交错关系, 通过软件平台来合理地规划物料配置, 有针对性地布置施工现场的一些临时设施和永久设施的位置, 以确保现场施工全过程整齐有序、安全文明施工, 加快施工进度[6], 还能进行火灾逃生模拟, 确保火灾发生时人员撤离快速及时, 降低损失; 在进度控制方面, 若出现施工工艺或逻辑关系变动或某工种持续时间延长(缩短)的现象, BIM 技术可随即根据信息模型进行分析并及时找出调整措施, 记录各种调整的几何数据、工程量数据和各种变更签证数据, 提供各个变更版本, 为审计变更和计算变更工程量提供基础数据。结合施工进度数据, 按施工进度提取工程量, 为支付申请提供工程量数据; 在质量管理方面, 运用 BIM 模型, 跟踪现场使用材料和设备等产品是否符合设计要求, 通过现代测量和先进工具对现场施工作业产品进行追踪、记录和分析, 控制施工现场的不确定因素, 监控现场作业的质量, 动态模拟施工技术流程, 保证专项施工技术在施工过程中细节上的可靠性, 避免一些

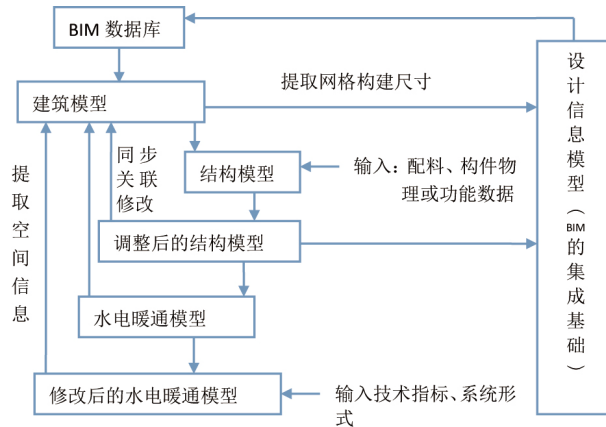


Figure 3. Integration foundation of BIM
图 3. BIM 的集成基础

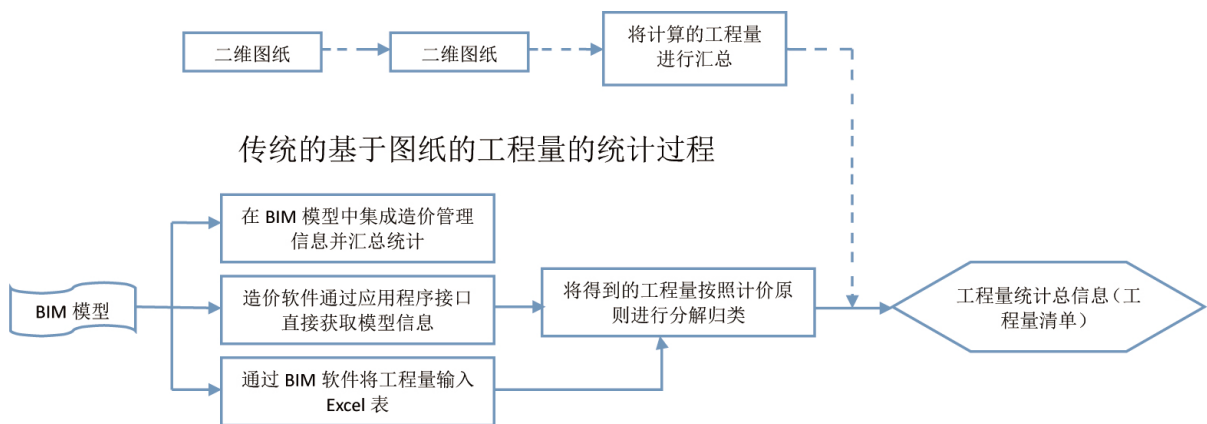


Figure 4. Engineering quantity statistics process based on BIM Technology
图 4. 基于 BIM 技术的工程量统计过程

不良后果的出现；在组织协调管理方面，合理安排人员和物资，做到人尽其能，物尽其用。

4.5. 运营方和 BIM 间的信息互用

运营机构是使用工程信息最长久的机构。物业管理公司应用 BIM 技术具备的三个要素：所管理物业的 BIM 模型，BIM 数据库，更新维护平台与接口[7]。在运营过程中，BIM 技术通过特定性接口对接设备，使设备各运行参数都直接相对用的反应在 BIM 模型上。运营方便可通过 BIM 模型窗口来实时监控设备的运行情况，分析判断出设备的运行状况是否健康，并根据健康情况进一步安排关于设备的维护保养以及更换计划，还可以对其设置提醒，避免因设备未能及时维修或更换而发生事故，最后又将各种维护保养过程记录在 BIM 数据库中，为以后运营维护提供理论依据。BIM 模型的直观表达和集成的数据极大的改善了运营管理的效率和质量。

综上所述，应用 BIM 技术依托其高强度的信息处理功能实现了绿色建筑分析，对设计方案与管理流程进行全面的审核，保证绿色建筑具有理想的节能效率与合理的经济成本投入，实现建筑工程信息数字化，有效地促进了我国绿色建筑的发展与进步。

5. 小结

BIM 技术不是一种软件，实施 BIM 技术也不仅仅是单单应用哪一个软件，需要有可行的规划、现实

的阶段性目标, 此外, 在 BIM 实施的过程中, 要注意把握灵活性, 不同时期、不同参与方的 BIM 实施策略没有完全固定的模式, 希望在理论导向、需求牵引、技术推动的多环境因素具备条件下, 各企业在 BIM 的应用中有更长足的进步。

参考文献 (References)

- [1] 何关培, 应宇垦, 王轶群. BIM 总论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [2] 张洋. 基于 BIM 的建筑工程信息集成与管理研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 清华大学, 2009.
- [3] 丁士昭. 建筑工程信息化导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [4] 陈杰. 基于云 BIM 的建设工程协同设计与施工协同机制[D]: [硕士学位论文]. 北京: 清华大学, 2014.
- [5] 王英, 李阳, 王廷魁. 基于 BIM 的全寿命周期造价管理信息系统架构研究[J]. 工程管理学报, 2012, 26(3): 22-27.
- [6] 陆宁. 基于 BIM 技术的施工企业信息资源利用系统研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 清华大学, 2010.
- [7] 葛文兰, 于晓明, 何波. BIM 第二维度—项目不同参与方的 BIM 应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011: 125.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>